

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-008887

(43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

H05B 41/24  
G02F 1/133

(21)Application number : 2000-190673

(71)Applicant : NEC MITSUBISHI DENKI VISUAL  
SYSTEMS KK

(22)Date of filing : 26.06.2000

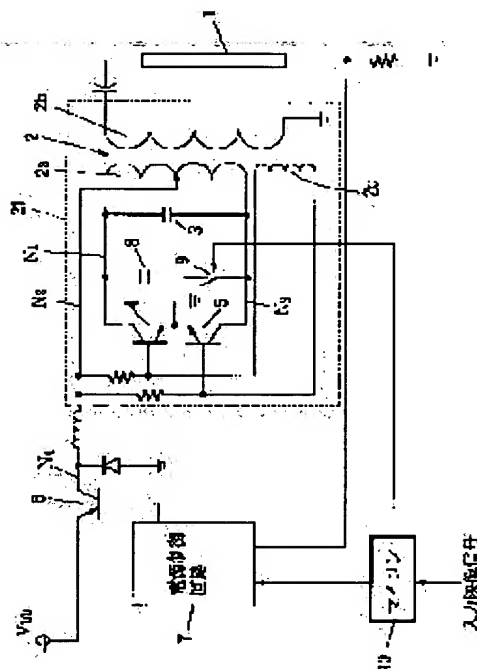
(72)Inventor : TAKAMI MASAYUKI

### (54) BACK LIGHT DRIVING CIRCUIT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid generation of interferential fringe noises without dropping the light emitting efficiency of back light.

**SOLUTION:** A back light driving circuit to drive the back light of a liquid crystal display monitor is equipped with an oscillator circuit 21 having an LC resonator circuit, oscillating with the resonance frequency of the LC resonator circuit, and supplying the drive signal of the oscillation frequency to the back light, and a control means 10 to sense the frequency of the input image signal and adjusting the oscillation frequency of the oscillator circuit in accordance with the sensed frequency, wherein the control means changes over the capacitance or inductance of the LC resonator circuit so that the oscillation frequency becomes greater than the specified threshold when the frequency of the input image signal is below the threshold and changes over the capacitance or inductance of the LC resonator circuit so that the oscillation frequency becomes below the threshold when the frequency of the input image signal is greater than the threshold.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-8887

(P2002-8887A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 5 B 41/24		H 0 5 B 41/24	U 2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 3 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-190673(P2000-190673)

(22) 出願日 平成12年6月26日 (2000. 6. 26)

(71) 出願人 500104233

エヌイーシー三菱電機ビジュアルシステム  
ズ株式会社  
東京都港区芝浦四丁目13番23号

(72) 発明者 高見 昌幸

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

Fターム(参考) 2H093 NC42 NC44 ND40

3K072 AA19 CA16 EB10 GA01 GB14

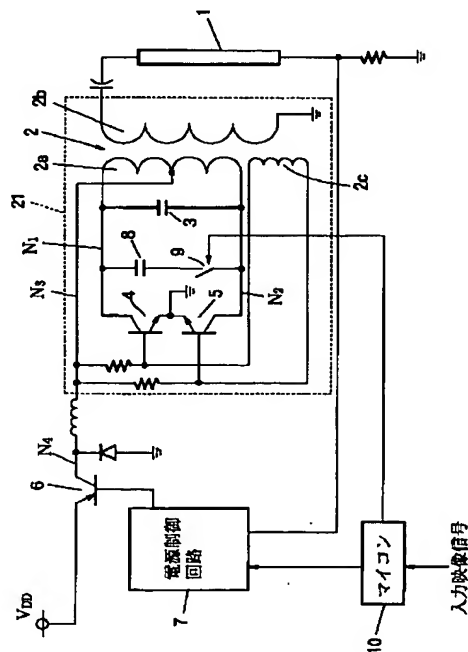
GC02 HA00 HA05 HA06 HA10

(54) 【発明の名称】 バックライト駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 バックライトの発光効率を低下させずに、干渉縞ノイズの発生を回避する。

【解決手段】 液晶ディスプレイモニタのバックライトを駆動するバックライト駆動回路において、LC共振回路を有し、このLC共振回路の共振周波数で発振し、この発振周波数の駆動信号を上記バックライトに供給する発振回路(21)と、入力映像信号の周波数を検出し、検出した周波数に応じて上記発振回路の発振周波数を調整する制御手段(10)とを備え、上記制御手段は、入力映像信号の周波数が所定のしきい値以下であるとき、上記発振周波数が上記しきい値よりも大きくなるように、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り換え、入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数が上記しきい値以下になるように、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り換える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶ディスプレイモニタのバックライトを駆動するバックライト駆動回路において、LC共振回路を有し、このLC共振回路の共振周波数で発振し、この発振周波数の駆動信号を上記バックライトに供給する発振回路と、  
入力映像信号の周波数を検出し、検出した周波数に応じて上記発振回路の発振周波数を調整する制御手段とを備え、

上記制御手段は、

入力映像信号の周波数が所定のしきい値以下であるとき、上記発振周波数が上記しきい値よりも大きくなるように、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り替え、

入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数が上記しきい値以下になるように、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り替えることを特徴とするバックライト駆動回路。

【請求項2】 上記LC共振回路は、

第1のノードと第2のノードの間に並列に接続されたN (Nは2以上の整数) 個のコンデンサと、

上記N個の内の(N-1) 個のコンデンサにそれぞれ直列に設けられ、ONのときコンデンサと第2のノードの間を接続し、OFFのときコンデンサと第2のノードの間を開放する(N-1) 個のスイッチとを有し、

上記制御手段は、

上記(N-1) 個のスイッチをそれぞれON/OFFさせることにより、上記N個のコンデンサによる合成容量を変化させ、

入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を上記しきい値よりも大きな値とし、  
入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を上記しきい値以下の値とすることを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動回路。

【請求項3】  $N \geq 3$  であり、

上記制御手段は、

入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を、上記しきい値よりも大きな値であって、入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接しない値とし、

入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を、上記しきい値以下の値であって、入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接しない値とすることを特徴とする請求項2記載のバックライト駆動回路。

【請求項4】 上記LC共振回路は、

直列に接続されたN (Nは2以上の整数) 個のコンデンサと、

上記N個の内の(N-1) 個のコンデンサにそれぞれ並列に設けられ、ONのときコンデンサの端子間を短絡さ

せ、OFFのときコンデンサの端子間を開放する(N-1) 個のスイッチと

を有し、

上記制御手段は、

上記(N-1) 個のスイッチをそれぞれON/OFFさせることにより、上記Nのコンデンサによる合成容量を変化させ、

入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を上記しきい値よりも大きな値とし、

10 入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を上記しきい値以下の値とすることを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動回路。

【請求項5】 上記LC共振回路は、

途中にN (Nは2以上の整数) 個のタップを設けたコイルと、

隣接するタップ間にそれぞれ設けられ、ONのときタップ間を短絡し、OFFのときタップ間を開放する(N-1) 個のスイッチとを有し、

上記制御手段は、

上記(N-1) 個のスイッチをそれぞれON/OFFさせることにより、上記コイルのインダクタンス値を変化させ、

入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を上記しきい値よりも大きな値とし、

入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を上記しきい値以下の値とすることを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動回路。

【請求項6】 上記バックライトに供給された上記駆動信号を上記制御手段に帰還させる手段をさらに備え、

30 上記制御手段は、上記帰還された駆動信号の周波数を検出し、検出した周波数をもとに、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り替えることを特徴とする請求項1記載のバックライト駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶ディスプレイモニタのバックライトを駆動するバックライト駆動回路に関するものである。

【0002】

40 【従来の技術】 図7は従来のバックライト駆動回路の構成図である。図7において、1は液晶ディスプレイモニタのバックライト、2はバックライト1を駆動するトランス、2aはトランス2の1次コイル、2bはトランス2の2次コイル、2cはトランス2の3次コイル、3はトランス2のインダクタンスとLC共振回路を構成するコンデンサ、4、5は上記のLC共振回路を発振させるためのトランジスタ(ここではnpnバイポーラトランジスタ)、6はバックライト1をON/OFFするとともにバックライト1の光量を調節するためのトランジスタ(ここではpnpバイポーラトランジスタ)、7はト

ランジスタ6をスイッチングさせる電源制御回路、100はマイコン、121は発振回路である。

【0003】次に、図7の従来のバックライト駆動回路の動作について説明する。マイコン100は、バックライト1のON/OFF（発光/非発光）を制御する信号を電源制御回路7に送る。電源制御回路7は、マイコン100からの制御信号がバックライト1をONさせるものであるときは、電源供給トランジスタ6のベースにパルス信号を供給する。また、電源制御回路7は、マイコン100からの制御信号がバックライト1をOFFさせるものであるときは、上記のパルス信号の供給を停止する。

【0004】トランジスタ6は、電源制御回路7からのパルス信号によってスイッチングし（上記のパルス信号がローレベルになるとONし、ハイレベルになるとOFFする）、ONの期間に電源電圧 $V_{DD}$ をノードN<sub>1</sub>に供給する。また、トランジスタ6は、上記のパルス信号が供給されないときには、OFFしたままとなり、上記の電源電圧 $V_{DD}$ の供給を停止する。トランジスタ6からノードN<sub>1</sub>に供給された電源電圧 $V_{DD}$ は、チョークコイルおよびダイオードによって平滑化されるとともに上記パルス信号のデューティ比に応じた値に調整され、ノードN<sub>1</sub>（発振回路121）に供給される。

【0005】上記の調整された電源電圧は、トランス2の1次コイル2aの中間タップに供給される。また、上記の調整された電源電圧は、トランジスタ4、5のベースをバイアス抵抗によってそれぞれバイアスする。トランス2のインダクタンスとコンデンサ3とは、共振回路を構成している。この共振回路は、上記の電源電圧が供給されているときに、トランジスタ4、5によって、トランス2のインダクタンスとコンデンサ3のキャパシタンスによる共振周波数 $f$ で継続的に発振し、1次コイル2aの両端に周波数 $f$ の交流電圧を誘起させる。

【0006】トランジスタ4、5は、ベース電極がトランス2の3次コイル2cの両端にそれぞれ接続されており、一方がONすると他方がOFFするようにスイッチング動作し、上記の共振回路を継続的に発振させる。1次コイル2aに流れる電流が変化すると、3次コイル2cに流れる電流の方向が反転する。これにより、トランジスタ4、5のベース電圧が反転し、トランジスタ4、5のON/OFFも反転する。このように、トランジスタ4、5は、共振周波数 $f$ と同じ周波数で自励的かつ継続的にスイッチングする。これにより、共振回路が共振周波数 $f$ で継続的に発振し、1次コイル2aの両端に周波数 $f$ の交流電圧が発生する。

【0007】トランス2の1次コイル2aに発生した周波数 $f$ の交流電圧により、トランス2の2次コイル2bには、バックライト1を発光させるために必要な電圧まで昇圧された周波数 $f$ の交流電圧が発生する。この2次コイル2bの交流電圧によって、カップリングコンデン

サを介してバックライト1のホット側に周波数 $f$ の駆動電流が供給され、バックライト1は発光する。なお、マイコン100からの制御信号がバックライト1をONさせるものであるときは、電源制御回路7はトランジスタ6にパルス信号を供給せず、トランジスタ6はOFFしたままとなり、発振回路121に電源電圧が供給されず、発振回路121は発振を停止し、バックライト1には駆動電流が供給されず、バックライト1は発光しない。

- 10 【0008】バックライト1が発光しているとき、バックライト1のコールド側に設けられた電流検出用抵抗によって、バックライト1に流れる電流（供給された駆動電流）に比例する電圧が生成され、この電圧がバックライト1のコールド側から電源制御回路7に帰還される。電源制御回路7は、上記の帰還電圧をもとにバックライト1の光量を検知し、バックライト1の光量が一定になるように、トランジスタ6をスイッチングさせるパルス信号のデューティ比を調整する。トランジスタ6のONの期間が短くなるほど、発振回路121に供給される電源電圧は低くなり、これによってバックライト1に供給される駆動電流は低くなり、バックライト1の光量は減少する。

【0009】

- 【発明が解決しようとする課題】従来のバックライト駆動回路は、以上のように構成されており、コンデンサのキャパシタンスとトランスのインダクタンスによる共振回路の共振周波数（発振回路の発振周波数）と同じ周波数の駆動電流がバックライトに供給されるため、バックライト駆動回路の発振周波数が、液晶ディスプレイモニタに入力された映像信号の水平周波数と近接している場合、バックライトの駆動電流の周波数と入力映像信号の周波数とが干渉し、画面に縞模様の輝度差（干渉縞）がノイズとして現れる場合がある。また、複数の周波数の映像信号を表示できる液晶ディスプレイモニタにおいては、入力映像信号の周波数が特定されておらず、入力映像信号がある周波数のときに画面に干渉縞ノイズが現れないようにバックライト駆動回路の発振周波数を設定しておいても、入力映像信号が別の周波数に変化すると、画面に干渉縞ノイズが現れることがある。

- 40 【0010】上記のような問題を解消するために、入力映像信号の水平周波数に応じて駆動電流の周波数（発振周波数）を変化させるバックライト駆動回路が提案されている。つまり、バックライト駆動回路の発振周波数を、入力映像信号の周波数よりも所定値だけ高くなるように調整する。あるいは、バックライト駆動回路の発振周波数を、入力映像信号の周波数よりも所定値だけ低くなるように調整する場合もある。このような技術は、例えば特開平5-113766号公報に記載されている。

- 50 【0011】しかしながら、上記の入力映像信号の水平周波数に応じてバックライト駆動回路の発振周波数を変

化させる従来のバックライト駆動回路では、以下に説明する問題がある。バックライトには、通常、最も効率よく発光する周波数範囲がある。発振周波数を入力映像信号の周波数よりも所定値だけ高くなるよう設定する場合には、入力映像信号の周波数が上記の周波数範囲の上限近くの周波数であると、設定される発振周波数は、上記の周波数範囲から外れ、バックライトの発光効率が低下してしまうことがある。また、発振周波数を入力映像信号の周波数よりも所定値だけ低くなるよう設定する場合には、入力映像信号の周波数が上記の周波数範囲の下限近くの周波数であると、設定される発振周波数は、上記の周波数範囲から外れ、バックライトの発光効率が低下してしまうことがある。

【0012】本発明は、上記のような従来の問題を解消するためになされたものであり、干渉縞ノイズを発生させず、バックライトの発光効率を低下させないバックライト駆動回路を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の請求項1記載のバックライト駆動回路は、液晶ディスプレイモニタのバックライトを駆動するバックライト駆動回路において、LC共振回路を有し、このLC共振回路の共振周波数で発振し、この発振周波数の駆動信号を上記バックライトに供給する発振回路と、入力映像信号の周波数を検出し、検出した周波数に応じて上記発振回路の発振周波数を調整する制御手段とを備え、上記制御手段が、入力映像信号の周波数が所定のしきい値以下であるとき、上記発振周波数が上記しきい値よりも大きくなるように、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り替え、入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数が上記しきい値以下になるように、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り替えることを特徴とする。

【0014】また、本発明の請求項2記載のバックライト駆動回路は、上記LC共振回路が、第1のノードと第2のノードの間に並列に接続されたN（Nは2以上の整数）個のコンデンサと、上記N個の内の（N-1）個のコンデンサにそれぞれ直列に設けられ、ONのときコンデンサと第2のノードの間を接続し、OFFのときコンデンサと第2のノードの間を開放する（N-1）個のスイッチとを有し、上記制御手段が、上記（N-1）個のスイッチをそれぞれON/OFFさせることにより、上記N個のコンデンサによる合成容量を変化させ、入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を上記しきい値よりも大きな値とし、入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を上記しきい値以下の値とすることを特徴とする。

【0015】また、本発明の請求項3記載のバックライ

ト駆動回路は、上記請求項2記載のバックライト駆動回路において、 $N \geq 3$ であり、上記制御手段が、入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を、上記しきい値よりも大きな値であって、入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接しない値とし、入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を、上記しきい値以下の値であって、入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接しない値とすることを特徴とする。

10 【0016】また、本発明の請求項4記載のバックライト駆動回路は、上記LC共振回路が、直列に接続されたN（Nは2以上の整数）個のコンデンサと、上記N個の内の（N-1）個のコンデンサにそれぞれ並列に設けられ、ONのときコンデンサの端子間を短絡させ、OFFのときコンデンサの端子間を開放する（N-1）個のスイッチとを有し、上記制御手段が、上記（N-1）個のスイッチをそれぞれON/OFFさせることにより、上記N個のコンデンサによる合成容量を変化させ、入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を上記しきい値よりも大きな値とし、入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を上記しきい値以下の値とすることを特徴とする。

30 【0017】また、本発明の請求項5記載のバックライト駆動回路は、上記LC共振回路が、途中にN（Nは2以上の整数）個のタップを設けたコイルと、隣接するタップ間にそれぞれ設けられ、ONのときタップ間を短絡し、OFFのときタップ間を開放する（N-1）個のスイッチとを有し、上記制御手段が、上記（N-1）個のスイッチをそれぞれON/OFFさせることにより、上記コイルのインダクタンス値を変化させ、入力映像信号の周波数が上記しきい値以下であるとき、上記発振周波数を上記しきい値よりも大きな値とし、入力映像信号の周波数が上記しきい値よりも大きいとき、上記発振周波数を上記しきい値以下の値とすることを特徴とする。

40 【0018】また、本発明の請求項6記載のバックライト駆動回路は、上記バックライトに供給された上記駆動信号を上記制御手段に帰還させる手段をさらに備え、上記制御手段が、上記帰還された駆動信号の周波数を検出し、検出した周波数をもとに、上記LC共振回路の容量値またはインダクタンス値を切り替えることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1のバックライト駆動回路の構成図である。図1において、1は液晶ディスプレイモニタのバックライト、2はバックライト1を駆動するトランス、2aはトランス2の1次コイル、2bはトランス2の2次コイル、2cはトランス2の3次コイル、3はトランス2のインダクタンスとLC共振回路を構成するコンデンサ、

4、5は上記のLC共振回路を発振させるためのトランジスタ（ここではnpnバイポーラトランジスタ）、6はバックライト1をON/OFFするとともにバックライト1の光量を調節するためのトランジスタ（ここではpnpバイポーラトランジスタ）、7はトランジスタ6をスイッチングさせる電源制御回路、8は発振周波数調整用コンデンサ、9は発振周波数切替用スイッチ、10はマイコン（制御手段）、21は発振回路である。実施の形態1のバックライト駆動回路は、トランス2と、コンデンサ3と、トランジスタ4、5、6と、電源制御回路7と、発振周波数調整用コンデンサ8と、発振周波数切替用スイッチ9と、マイコン10とを備えている。

【0020】[バックライト1] バックライト1は、バックライト駆動回路によってON/OFF駆動され、ON（発光）のとき、液晶ディスプレイの画面を照明する。このバックライト1は、例えば蛍光灯からなり、バックライト駆動回路から駆動電流を供給されるとONし、上記駆動電流の供給が停止されるとOFFする（非発光となる）。

【0021】[LC共振回路] トランス2と、コンデンサ3と、発振周波数調整用コンデンサ8と、発振周波数切替用スイッチ9とは、LC共振回路（コイルとコンデンサによる共振回路）を構成している。トランス2の1次コイル2aの両端は、ノードN<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>にそれぞれ接続されており、1次コイル2aの中間タップは、電源電圧が供給されるノードN<sub>3</sub>に接続されている。コンデンサ3および8は、ノードN<sub>1</sub>とN<sub>2</sub>の間に並列に設けられている。発振周波数切替用スイッチ9は、コンデンサ8に直列に設けられており、マイコン10からの制御信号に従って動作し、ONのときコンデンサ8とノードN<sub>2</sub>の間を接続し、OFFのときコンデンサ8とノードN<sub>2</sub>の間を開放する。

【0022】上記のLC共振回路は、スイッチ9がOFFのときには、コンデンサ3の容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数で共振する。また、スイッチ9がONのときには、コンデンサ3および8の並列合成容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数で共振する。トランス2のインダクタンス値をLとし、コンデンサ3の容量値またはコンデンサ3、8の並列合成容量値をC<sub>0</sub>とすると、上記のLC共振回路の共振周波数fは、

$$f = 1 / \{ 2\pi \sqrt{L \cdot C_0} \}$$

である。

【0023】[発振回路21] トランス2と、コンデンサ3と、トランジスタ4、5と、発振周波数調整用コンデンサ8と、発振周波数切替用スイッチ9とは、発振回路21を構成している。つまり、上記のLC共振回路と、トランジスタ4、5とは、発振回路21を構成している。トランス2の2次コイル2bの一方の端子は、カップリングコンデンサを介してバックライト1のホット

側に接続されており、2次コイル2bの他方の端子は接地されている。トランジスタ4、5のベース電極は、トランス2の3次コイル2cの両端にそれぞれ接続されるとともに、バイアス抵抗を介してノードN<sub>3</sub>に接続されている。また、トランジスタ4、5のコレクタ電極は、ノードN<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>にそれぞれ接続されている。また、トランジスタ4、5のエミッタ電極は、ともに接地されている。

【0024】発振回路21は、ノードN<sub>3</sub>（1次コイル2aの中間タップ）に電源電圧が供給されているときに、LC共振回路の共振周波数fで継続的に発振し、周波数fの駆動電流をバックライト1に供給する。また、発振回路21は、上記の電源電圧の供給が停止されるときには、発振を停止し、上記の駆動電流供給を停止する。上記の電源電圧が供給されているときには、トランジスタ4、5は、一方がONすると他方がOFFするようにスイッチング動作し、LC共振回路を継続的に発振させる。また、上記の電源電圧が供給されているときには、トランス2の1次コイル2aの両端には、周波数fの交流電圧が誘起される。また、上記の電源電圧が供給されているときには、トランス2の2次コイル2bは、1次コイル2aに誘起された交流電圧を昇圧し、この昇圧した交流電圧によって周波数fの駆動電流をバックライト1に供給する。

【0025】上記の電源電圧が供給されているときの発振回路21についてさらに詳細に説明する。ノードN<sub>3</sub>に電源電圧が供給され、ノードN<sub>3</sub>の電位が上昇すると、トランジスタ4、5がONし、1次コイル2aにおいて、中間タップからノードN<sub>1</sub>およびN<sub>2</sub>に電流が流れる（ノードN<sub>1</sub>に流れる電流を第1の電流とし、ノードN<sub>2</sub>に流れる電流を第2の電流とする）。このとき、例えば1次コイル2aに流れる第1の電流によって、3次コイル2cにも電流が流れる。この3次コイル2cに流れる電流によって、トランジスタ4のみがOFFする。

【0026】トランジスタ4がOFFすると、LC共振回路のコンデンサが上記第1の電流によって充電され、ノードN<sub>1</sub>の電位が上昇するとともに上記第1の電流が減少し、3次コイル2cに流れる電流の方向が反転する。3次コイル2cの電流の方向が反転すると、トランジスタ4がONし、トランジスタ5がOFFする。すると、ノードN<sub>1</sub>はトランジスタ4によって接地され、上記第1の電流が増加し、3次コイル2cに流れる電流の方向が再び反転する。また、LC共振回路のコンデンサは、上記第2の電流によって充電され、ノードN<sub>2</sub>の電位が上昇する。このようにして、発振回路21はLC共振回路の共振周波数fを発振周波数として継続的に発振し、1次コイル2aの端子間には周波数fの交流電圧が誘起され、2次コイル2bからバックライト1に周波数fの駆動電流が供給される。

【0027】[電源制御回路7] 電源制御回路7は、マ

アイコン10からの制御信号がバックライト1をONさせるものであるときは、トランジスタ6のベースにパルス信号を供給し、上記の制御信号がバックライト1をOFFさせるものであるときは、上記のパルス信号の供給を停止する。また、電源制御回路7は、バックライト1のコールド側から帰還された電圧（電流検出用抵抗によるバックライト1に流れる電流に比例する電圧）によってバックライト1の光量を検知し、バックライト1の光量が一定になるように、上記パルス信号のデューティ比を調整する。

【0028】トランジスタ6は、電源制御回路7からのパルス信号によってスイッチングし（上記のパルス信号がローレベルの期間にONし、ハイレベルの期間にOFFする）、ONの期間に電源電圧 $V_{DD}$ をノード $N_1$ に供給する。また、トランジスタ6は、上記のパルス信号が供給されないときには、OFFしたままとなり、上記の電源電圧 $V_{DD}$ の供給を停止する。トランジスタ6からノード $N_1$ に供給された電源電圧 $V_{DD}$ は、チョークコイルおよびダイオードによって平滑化されるとともに上記パルス信号のデューティ比に応じた値に調整され、ノード $N_2$ （トランス2の1次コイル2aの中間タップなど）に供給される。

【0029】マイコン10は、液晶ディスプレイに入力される映像信号に応じて電源制御回路7に制御信号を送り、バックライト1のON/OFFを制御する。例えば、液晶ディスプレイに映像信号が入力されているとき、バックライト1をONさせ、液晶ディスプレイに映像信号が入力されていないとき、バックライト1をOFFさせる。

【0030】また、マイコン10は、入力映像信号の周波数（周波数の変化および周波数値）を検出し、入力映像信号の周波数に応じて、発振回路21の発振周波数切替用スイッチ9を制御し、発振回路21の発振周波数（LC共振回路の共振周波数） $f$ を調整する。さらに具体的には、入力映像信号の周波数があらかじめ設定されたしきい値 $A$  [Hz] 以下であるときには、スイッチ9をOFFさせ、発振周波数 $f$ を $A$  [Hz] よりも大きな値にする。また、入力映像信号の周波数が $A$  [Hz] よりも大きいときには、スイッチ9をONさせ、発振周波数 $f$ を $A$  [Hz] 以下の値にする。

【0031】上記の発振周波数 $f$ は、スイッチ9をOFFさせた場合とONさせた場合のいずれにおいても、バックライト1が最も効率よく発光する周波数範囲内になるように設定される。また、上記のしきい値 $A$  [Hz] も、上記の周波数範囲内で設定される。例えば、バックライト1が最も効率よく発光する周波数範囲が、40～60 [kHz] であるとき、入力映像信号の周波数が $A$  [Hz] 以下であり、スイッチ9をOFFさせた場合の発振周波数 $f = f_1$ は、 $A$  [Hz] <  $f_1 \leq 60$  [kHz]

となるように設定される。また、入力映像信号の周波数が $A$  [Hz] よりも大きく、スイッチ9をONさせた場合の発振周波数 $f = f_2$ は、

$$40 \text{ [kHz]} \leq f_2 < A \text{ [Hz]}$$

となるように設定される。

【0032】図2は本発明の実施の形態1のバックライト駆動回路による発振周波数の制御手順を説明するフローチャートである。以下、入力映像信号の周波数が切り替わったときの実施の形態1のバックライト駆動回路動作を、図2のフローチャートを参照して説明する。

【0033】マイコン10は、入力映像信号の周波数（水平周波数）の変化を監視しており、図2のステップS1において、入力映像信号の周波数が変化したことを検出すると、ステップS2において、電源制御回路7に制御信号を送り、電源制御回路7によってトランジスタ6をOFFさせる（電源制御回路7は、パルス信号の供給を停止する）。すると、発振回路21には電源が供給されなくなり、発振回路21は発振を停止する。

【0034】次に、マイコン10は、ステップS3において、入力映像信号の周波数（周波数値）を検出し、この映像信号の周波数を、あらかじめ設定されているしきい値 $A$  [Hz] と比較する。そして、上記映像信号の周波数が $A$  [Hz] 以下であれば、ステップS4において、発振周波数切替用スイッチ9をOFFさせ、上記映像信号の周波数が $A$  [Hz] 以下でなければ（ $A$  [Hz] よりも大きければ）、ステップS5において、発振周波数切替用スイッチ9をONさせる。

【0035】上記映像信号の周波数が $A$  [Hz] 以下であり、発振周波数切替用スイッチ9がOFFされたときの発振回路21の発振周波数 $f = f_1$ は、コンデンサ3の容量値を $C_1$ 、トランス2のインダクタンス値を $L$ とすると、

$$f_1 = 1 / \{ 2 \pi \sqrt{LC_1} \}$$

となる。このときの発振周波数 $f_1$ は、上記の $C_1$ および $L$ の値をあらかじめ調整しておくことによって、しきい値 $A$  [Hz] よりも大きな値になるようにあらかじめ設定されている。また、上記映像信号の周波数が $A$  [Hz] よりも大きく、スイッチ9がONされたときの発振回路21の発振周波数 $f = f_2$ は、コンデンサ8の容量値を $C_2$ とすると、

$$f = f_2 = 1 / [ 2 \pi \sqrt{L(C_1 + C_2)} ]$$

となる。このときの発振周波数 $f_2$ は、上記の $C_1$ 、 $C_2$ 、および $L$ の値をあらかじめ調整しておくことによって、しきい値 $A$  [Hz] よりも小さな値になるようにあらかじめ設定されている。

【0036】バックライト1が最も効率よく発光する周波数範囲が、40～60 [kHz] であるとき、しきい値 $A$  [Hz] は、例えばその中間の50 [kHz] に設定される。また、入力映像信号の周波数が $A$  [Hz] 以下のとき（スイッチ9がOFFのとき）の発振周波数 $f$



は、例えば60[kHz]に設定され、入力映像信号の周波数がA[Hz]よりも大きいとき(スイッチ9がONのとき)の発振周波数 $f_2$ は、例えば40[kHz]に設定される。なお、バックライト駆動回路の発振周波数 $f$ ( $f_1$ および $f_2$ )は、実際には、バックライト1のインピーダンスや、バックライト1と筐体間の浮遊容量によって変化するため、あらかじめ実験により確認しておくことが必要である。

【0037】図2のステップS4またはS5のあと、マイコン10は、電源制御回路7に制御信号を送り、電源制御回路7によって再びトランジスタ6をスイッチングさせる(電源制御回路7は、再びパルス信号の供給を開始する)。すると、再び発振回路21に電源が供給され、発振回路21は発振を再開し、バックライト1に再び駆動電流が供給される。上記の駆動電流の周波数は、入力映像信号の周波数がA[Hz]以下のときには、A[Hz]よりも大きい上記の $f_1$ であり、入力映像信号の周波数がA[Hz]よりも大きいときには、A[Hz]以下である上記の $f_2$ である。

【0038】このように実施の形態1によれば、マイコン10によって入力映像信号の周波数を検出し、入力映像信号の周波数がしきい値A[Hz]以下のときには、発振周波数がしきい値A[Hz]よりも大きくなるようにスイッチ9をOFFして共振回路の容量をコンデンサ3の容量のみとし、入力映像信号の周波数がしきい値A[Hz]よりも大きいときには、発振周波数がしきい値A[Hz]以下になるようにスイッチ9をONして共振回路の容量をコンデンサ3および8の並列合成容量とすることにより、入力映像信号の任意の周波数に対し、駆動電流の周波数(バックライト駆動回路の発振周波数)を、バックライトが最も効率よく発光する周波数範囲内において入力映像信号の周波数に近接しない周波数に調整することができるので、バックライトの発光効率を低下させることなく干渉縞ノイズの発生を回避することができる。

【0039】実施の形態2. 図3は本発明の実施の形態2のバックライト駆動回路の発振回路22の構成図である。図3において、図1と同じものには同じ符号を付し、11は発振周波数調整用コンデンサ、12は発振周波数切替用スイッチである。実施の形態2のバックライト駆動回路は、上記実施の形態1のバックライト駆動回路(図1参照)において、発振回路21を図3の発振回路22に変更したものである。

【0040】実施の形態2の発振回路22は、トランス2と、コンデンサ3と、トランジスタ4、5と、発振周波数調整用コンデンサ11と、発振周波数切替用スイッチ12とを有する。この発振回路22において、トランス2と、コンデンサ3と、発振周波数調整用コンデンサ11と、発振周波数切替用スイッチ12とは、LC共振回路を構成している。コンデンサ3および11は、ノードN<sub>1</sub>とN<sub>2</sub>の間に直列に設けられている。コンデンサ3

はノードN<sub>1</sub>とN<sub>2</sub>の間に設けられ、発振周波数調整用コンデンサ11はノードN<sub>2</sub>とN<sub>3</sub>の間に設けられている。発振周波数切替用スイッチ12は、コンデンサ11の並列に設けられており、マイコン10からの制御信号に従って動作し、ONのときコンデンサ11の端子間(ノードN<sub>2</sub>とN<sub>3</sub>の間)を短絡し、OFFのときコンデンサ11の端子間を開放する。

【0041】上記のLC共振回路は、スイッチ12がOFFのときには、コンデンサ3および11の直列合成容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数 $f = f_2$ で共振する。また、スイッチ12がONのときには、コンデンサ3の容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数 $f = f_1$ ( $< f_2$ )で共振する。

【0042】この実施の形態2においては、マイコン10は、入力映像信号の周波数があらかじめ設定されたしきい値A[Hz]以下であるときには、スイッチ12をOFFさせ、発振周波数 $f$ をA[Hz]よりも大きな $f_2$ にする。また、入力映像信号の周波数がA[Hz]よりも大きいときには、スイッチ12をONさせ、発振周波数 $f$ をA[Hz]以下の $f_1$ にする。

【0043】上記の発振周波数 $f_1$ および $f_2$ は、バックライトが最も効率よく発光する周波数範囲内になるように設定される。また、上記のしきい値A[Hz]も、上記の周波数範囲内で設定される。例えば、バックライトが最も効率よく発光する周波数範囲が、40~60[kHz]であるとき、入力映像信号の周波数がA[Hz]以下であり、スイッチ12をOFFさせた場合の発振周波数 $f_1$ は、

$$A[\text{Hz}] < f_1 \leq 60[\text{kHz}]$$

となるように設定される。また、入力映像信号の周波数がA[Hz]よりも大きく、スイッチ12をONさせた場合の発振周波数 $f_2$ は、

$$40[\text{kHz}] \leq f_2 < A[\text{Hz}]$$

となるように設定される。

【0044】LC共振回路のコンデンサには、通常1[A]程度の電流が流れる。上記実施の形態1のように、コンデンサを並列に接続すると、それぞれのキャパシタンスが大きく異なっている場合、それぞれのコンデンサに流れる電流もそれに比例して大きく異なる。通常、LC共振回路のコンデンサには、実装スペースなどの条件によって、特殊な、小型で大電流用のものが用いられるが、電流が大きく異なることにより、コンデンサの自己発熱や、温度特性といった諸特性に影響が現れ、コンデンサの選定に困難する場合がある。これに対し、この実施の形態2のように、2個のコンデンサを直列に接続した場合は、それぞれのコンデンサに流れる電流は同じであるため、同等の特性を持った2個のコンデンサを用いても、流れる電流が異なることによる上記諸特性のずれを生じることがなく、コンデンサの選定が容易に

なるという利点がある。

【0045】このように実施の形態2によれば、マイコン10によって入力映像信号の周波数を検出し、入力映像信号の周波数がしきい値A [Hz] 以下のときには、発振周波数がしきい値A [Hz] よりも大きくなるようにスイッチ12をOFFして共振回路の容量をコンデンサ3および11の直列合成容量のみとし、入力映像信号の周波数がしきい値A [Hz] よりも大きいときには、発振周波数がしきい値A [Hz] 以下になるようにスイッチ12をONして共振回路の容量をコンデンサ3の容量のみとすることにより、上記実施の形態1と同じように、入力映像信号の任意の周波数に対し、駆動電流の周波数（バックライト駆動回路の発振周波数）を、バックライトが最も効率よく発光する周波数範囲内で、かつ入力映像信号の周波数に近接せず、画面に干渉縞ノイズを発生させない周波数に調整することができるので、バックライトの発光効率を低下させることなく干渉縞ノイズの発生を回避することができる。

【0046】また、共振回路のコンデンサ3および11を直列に接続することにより、これらのコンデンサに流れる電流は同じになるため、コンデンサの選定の際に、流れる電流が異なることによるコンデンサの諸特性のずれを考慮する必要がない。

【0047】実施の形態3. 図4は本発明の実施の形態3のバックライト駆動回路の発振回路23の構成図である。図4において、図1と同じものには同じ符号を付してあり、8、13、15は発振周波数調整用コンデンサ、9、14、16は発振周波数切替用スイッチである。実施の形態3のバックライト駆動回路は、上記実施の形態1のバックライト駆動回路（図1参照）において、発振回路21を図4の発振回路23に変更したものである。

【0048】実施の形態3の発振回路23は、トランス2と、コンデンサ3と、トランジスタ4、5と、発振周波数調整用コンデンサ8、13、15と、発振周波数切替用スイッチ9、14、16とを有する。この発振回路23において、トランス2と、コンデンサ3と、発振周波数調整用コンデンサ8、13、15と、発振周波数切替用スイッチ9、14、16とは、LC共振回路を構成している。コンデンサ3、8、13、15は、ノードN<sub>1</sub>とN<sub>2</sub>の間に並列に設けられている。発振周波数切替用スイッチ9は、コンデンサ8に直列に設けられており、マイコン10からの制御信号に従って動作し、ONのときコンデンサ8とノードN<sub>2</sub>の間を接続し、OFFのときコンデンサ8とノードN<sub>2</sub>の間を開放する。また、発振周波数切替用スイッチ14は、コンデンサ13に直列に設けられており、マイコン10からの制御信号に従って動作し、ONのときコンデンサ13とノードN<sub>2</sub>の間を接続し、OFFのときコンデンサ13とノードN<sub>2</sub>の間を開放する。また、発振周波数切替用スイッチ16

は、コンデンサ15に直列に設けられており、マイコン10からの制御信号に従って動作し、ONのときコンデンサ15とノードN<sub>2</sub>の間を接続し、OFFのときコンデンサ15とノードN<sub>2</sub>の間を開放する。

【0049】上記のLC共振回路は、スイッチ9、14、16が全てOFFのときには、コンデンサ3の容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数 $f = f_3$ で共振する。また、スイッチ9、14、16のいずれか1個がONのときには、コンデンサ3および上記ONのスイッチに直列接続された1個のコンデンサの並列合成容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数 $f = f_0$  ( $< f_3$ ) で共振する。また、スイッチ9、14、16のいずれか2個がONのときには、コンデンサ3および上記ONのスイッチに直列接続された2個のコンデンサの並列合成容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数 $f = f_1$  ( $< f_3$ ) で共振する。また、スイッチ9、14、16の全てがONのときには、コンデンサ3、8、13、15の並列合成容量とトランス2のインダクタンスとによる共振周波数 $f = f_0$  ( $< f_3$ ,  $f_1$ ) で共振する。このLC共振回路を有する発振回路23は、コンデンサ8、13、15の容量値が互いに異なるものであるとき、スイッチ9、14、16の設定によって、最大9種類の周波数で発振が可能である。

【0050】この実施の形態3においては、マイコン10は、入力映像信号の周波数があらかじめ設定されたしきい値A [Hz] 以下であるときには、スイッチ9、14、16を制御し、発振周波数 $f$ を、A [Hz] よりも大きな値であって、入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接しない値にする。また、入力映像信号の周波数がA [Hz] よりも大きいときには、スイッチ9、14、16を制御し、発振周波数 $f$ を、A [Hz] 以下の値であって、入力映像信号の周波数のM倍および1/M倍に近接しない値にする。

【0051】画面に干渉縞ノイズが現れる条件として、入力映像信号の周波数とバックライト駆動回路の発振周波数が近接している場合の他に、一方の周波数の整数倍が他方の周波数に近接している場合がある。発振周波数を2種類しか切り替えることができない上記実施の形態1の例では、入力映像信号の周波数が30 [kHz] のときにバックライト駆動回路の発振周波数は60 [kHz] に設定されるため、発振周波数が入力映像信号の周波数の2倍となり、画面に干渉縞ノイズが現れる可能性がある。これに対し、この実施の形態3のように、複数の発振周波数調整用コンデンサ（8、13、15）を設け、これらのコンデンサに個別に設けたスイッチ（9、14、16）のON/OFFを、発振周波数が入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接しないように制御することによって、発振周波数が入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接すると発生する干渉縞ノイズを回避することができる。

【0052】このように実施の形態3によれば、マイコン10によって入力映像信号の周波数を検出し、入力映像信号の周波数がしきい値A [Hz] 以下のときには、発振周波数が、しきい値A [Hz] よりも大きくなり、かつ入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍にならないようにスイッチ9、14、16を制御し、入力映像信号の周波数がしきい値A [Hz] よりも大きいときには、発振周波数が、しきい値A [Hz] 以下になり、かつ入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍にならないようにスイッチ9、14、16を制御することにより、入力映像信号の任意の周波数に対し、駆動電流の周波数（バックライト駆動回路の発振周波数）を、バックライトが最も効率よく発光する周波数範囲内において、入力映像信号の周波数に近接せず、かつ入力映像信号周波数の整数倍および整数分の1倍に近接しない周波数に調整することができるので、バックライトの発光効率を低下させることなく、発振周波数が入力映像信号の周波数に近接すると発生する干渉縞ノイズ、および整数倍および整数分の1倍に近接すると発生する干渉縞ノイズを回避することができる。

【0053】なお、上記実施の形態3では、4個のコンデンサ（3、8、13、15）を並列に接続するとともに、上記4個の内の3個のコンデンサ（8、13、15）に個別に3個のスイッチ（9、14、16）を設けたが、本発明のバックライト駆動回路においては、N（Nは2以上の整数）個のコンデンサを並列に接続するとともに、上記N個の内の（N-1）個のコンデンサに個別に（N-1）個のスイッチを設けた構成とすることも可能である。

【0054】また、上記実施の形態2では、2個のコンデンサを直列に接続するとともに、上記2個の内の1個のコンデンサに並列に1個のスイッチを設けたが、本発明のバックライト駆動回路においては、N（Nは2以上の整数）個のコンデンサを直列に接続するとともに、上記N個の内の（N-1）個のコンデンサに個別に（N-1）個のスイッチを設けた構成とすることも可能である。

【0055】実施の形態4．図5は本発明の実施の形態4のバックライト駆動回路の発振回路24の構成図である。図5において、図1または図7と同じものには同じ符号を付してあり、17、18は発振周波数切替用スイッチ、19はトランス、19aはトランス19の1次コイルである。実施の形態4のバックライト駆動回路は、上記実施の形態1のバックライト駆動回路（図1参照）において、発振回路21を図5の発振回路24に変更したものである。

【0056】実施の形態4の発振回路24は、トランス19と、コンデンサ3と、トランジスタ4、5と、発振周波数切替用スイッチ17、18とを有する。この発振回路24において、トランス19と、コンデンサ3と、

発振周波数切替用スイッチ17、18とは、LC共振回路を構成している。トランス19は、上記実施の形態1のトランス2（図1参照）において、1次コイル2aを、1次コイル19aに変更したものである。1次コイル19aの途中には、電源電圧が供給される中間タップT<sub>0</sub>の他に、2個のタップT<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>が設けられている。発振周波数切替用スイッチ17は、1次コイル19aのタップT<sub>0</sub>-T<sub>1</sub>間に設けられており、マイコン10からの制御信号に従って動作し、ONのときタップT<sub>0</sub>-T<sub>1</sub>間を短絡し、OFFのときタップT<sub>0</sub>-T<sub>1</sub>間を開放する。また、発振周波数切替用スイッチ18は、1次コイル19aのタップT<sub>0</sub>-T<sub>2</sub>間に設けられており、マイコン10からの制御信号に従って動作し、ONのときタップT<sub>0</sub>-T<sub>2</sub>間を短絡し、OFFのときタップT<sub>0</sub>-T<sub>2</sub>間を開放する。

【0057】コンデンサとトランスのインダクタンスから構成されるLC共振回路において、上記実施形態1～3のようにコンデンサの容量を変化させることによって共振周波数を変化させることと、トランスのインダクタンスを変化させることによって共振周波数を変化させることは等価である。この実施の形態4のバックライト駆動回路は、トランスのインダクタンスを変化させることによって発振回路24の発振周波数を変化させる構成である。上記実施の形態1～3の発振回路が、従来の発振回路にスイッチおよびコンデンサを追加する必要があるのに対し、この実施の形態4の発振回路24は、従来の発振回路にスイッチを追加したものである。コンデンサおよびスイッチを追加するよりも、トランスの変更を伴ってもスイッチのみを追加するほうが、実装面積や価格の面から有利な場合には、この実施の形態4の構成が適している。

【0058】上記のLC共振回路は、コンデンサ3の容量とトランス19のインダクタンスとによる共振周波数で共振する。スイッチ17、18がともにOFFのときのトランス19のインダクタンスは、スイッチ17、18のいずれか1個がONのときのインダクタンスよりも大きい。また、スイッチ17、18のいずれか1個がONのときのトランス19のインダクタンスは、スイッチ17、18がともにONのときのインダクタンスよりも大きい。従って、上記のLC共振回路は、スイッチ17、18がともにOFFのときには、共振周波数  $f = f_0$  で共振し、スイッチ17、18のいずれか1個がONのときには、共振周波数  $f = f_{10}$  ( $> f_0$ ) で共振し、スイッチ17、18がともにONのときには、共振周波数  $f = f_{11}$  ( $> f_{10}$ ) で共振する。

【0059】この実施の形態4においては、マイコン10は、入力映像信号の周波数があらかじめ設定されたしきい値A [Hz] 以下であるときには、スイッチ17、18を制御し、発振周波数  $f$  をA [Hz] よりも大きな値にする。また、入力映像信号の周波数がA [Hz] より

17

りも大きいときには、スイッチ17、18を制御し、発振周波数 $f$ を $A$  [Hz]以下の値にする。

【0060】このように実施の形態4によれば、マイコン10によって入力映像信号の周波数を検出し、入力映像信号の周波数がしきい値 $A$  [Hz]以下のときには、発振周波数がしきい値 $A$  [Hz]よりも大きくなるように、トランス19の1次コイル19の隣接するタップ間に設けたスイッチ17、18を制御し、入力映像信号の周波数がしきい値 $A$  [Hz]よりも大きいときには、発振周波数がしきい値 $A$  [Hz]以下になるように、上記

タップ間に設けたスイッチ17、18を制御することにより、上記実施の形態1と同じように、入力映像信号の任意の周波数に対し、駆動電流の周波数（バックライト駆動回路の発振周波数）を、バックライトが最も効率よく発光する周波数範囲内において入力映像信号の周波数に近接しない周波数に調整することができるので、バックライトの発光効率を低下させることなく干渉縞ノイズの発生を回避することができる。

【0061】また、トランスのインダクタンスを変化させる構成としたことにより、コンデンサを追加することなく、スイッチの追加のみによって、本発明のバックライト駆動回路を実現できる。

【0062】なお、上記実施の形態4では、1次コイルの途中に3個のタップ（ $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ ）を設け、隣接するタップ間にそれぞれ2個のスイッチ（17、18）を設けたが、本発明のバックライト駆動回路においては、1次コイルの途中に $N$ （ $N$ は2以上の整数）個のタップ（ただし、電源電圧が供給される中間タップ $T_0$ を除くことも可）を設け、隣接するタップ間にそれぞれ（ $N-1$ ）個のスイッチを設けた構成とすることも可能である。

【0063】実施の形態5、図6は本発明の実施の形態5のバックライト駆動回路の構成図である。図6において、図1と同じものには同じ符号を付してあり、20はマイコン（制御手段）、25は波形整形回路である。実施の形態5のバックライト駆動回路は、上記実施の形態1のバックライト駆動回路（図1参照）において、波形整形回路25を設け、マイコン10をマイコン20に変更したものである。

【0064】波形整形回路25は、バックライト1のコールド側から電源制御回路7に帰還される電圧（電流検出用抵抗によるバックライト1に流れる電流に比例する電圧）を整形し、マイコン20に出力する。つまり、波形整形回路25は、バックライト1に供給された駆動信号をマイコン20に帰還させる。

【0065】マイコン20は、上記実施の形態1のマイコン10（図1参照）において、波形整形回路25によって帰還された駆動信号から周波数を検出し（この検出した周波数は、トランス2からバックライト1に供給される駆動電流の周波数に相当する）、この帰還された駆

18

動信号の周波数（＝駆動電流の周波数）をもとにスイッチ9を制御する機能を設けたものである。さらに具体的には、マイコン20は、検出した駆動電流の周波数を別途検出した入力映像信号の周波数と比較し、バックライト駆動回路の実際の発振周波数やバックライト1に供給されている駆動電流の実際の周波数が設計上の発振周波数からずれることによって、駆動電流の実際の周波数が入力映像信号の周波数に近接しないように、スイッチ9を制御する。あるいは、マイコン20は、検出した駆動電流の周波数に応じて、しきい値 $A$  [Hz]を補正する。例えば、スイッチ9をONしたときの駆動電流の実際の周波数と、スイッチ9をOFFしたときの駆動電流の実際の周波数との中間値になるように、しきい値 $A$  [Hz]を補正する。

【0066】バックライト駆動回路においては、コンデンサやトランスの個体差、あるいは駆動するバックライトの個体差などによって、発振周波数にも個体差が現れる。バックライト駆動回路の設計上の発振周波数がバックライトが最も効率よく発光する周波数範囲の上限および下限であると、上記の個体差によって実際の発振周波数（スイッチ9をONしたときまたはOFFしたときの発振周波数が、上記の周波数範囲から外れてしまう場合がある。これを回避するためには、例えば上記の周波数範囲が40～60 [kHz]であり、しきい値 $A$ が50 [kHz]の場合には、設計上の発振周波数を、40 [kHz]および60 [kHz]とするのではなく、例えば45 [kHz]および55 [kHz]とする必要がある。このとき、例えば設計上の発振周波数45 [kHz]、55 [kHz]に相当する実際の発振周波数が上記の個体差によってそれぞれ42 [kHz]、52 [kHz]であったとすると、上記のしきい値 $A$ 以下である周波数48 [kHz]の入力映像信号については、発振周波数（駆動電流の周波数）は、52 [kHz]ではなく、42 [kHz]であることが望ましい。そこで、この実施の形態5では、駆動信号の実際の周波数を検出し、この駆動信号の周波数をもとにスイッチ9を制御する（スイッチ9の制御を補正する）ことによって、上記の個体差に起因する干渉縞ノイズが発生するのを回避している。

【0067】このように実施の形態5によれば、バックライトの駆動信号をマイコン20に帰還させる波形整形回路25を設け、マイコン20によって上記帰還された駆動信号の周波数を検出し、検出した周波数をもとにスイッチ9を制御する（スイッチ9の制御を補正する）ことにより、コンデンサやトランスの個体差、あるいは駆動するバックライトの個体差などに起因する干渉縞ノイズが発生するのを回避することができる。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明のバックライト駆動回路によれば、制御手段によって入力映像信号の

19

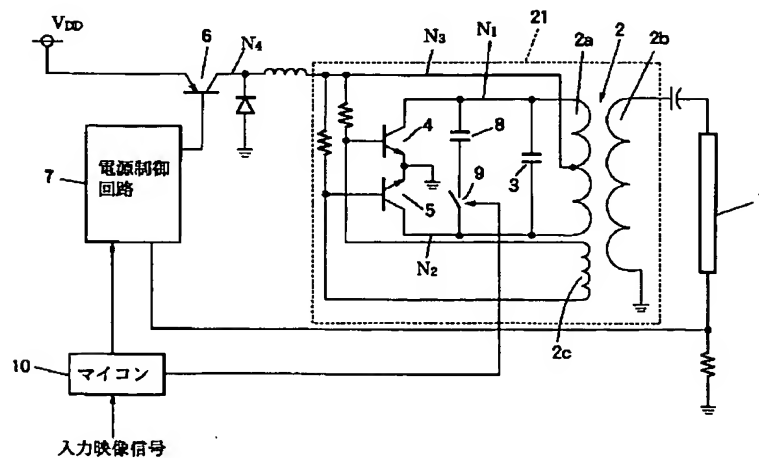
周波数を検出し、入力映像信号の周波数がしきい値以下のときには、発振周波数が上記のしきい値よりも大きくなるように共振回路の容量値またはインダクタンス値を調整し、入力映像信号の周波数が上記のしきい値よりも大きいときには、発振周波数が上記のしきい値以下になるように共振回路の容量値またはインダクタンス値を調整することにより、入力映像信号の任意の周波数に対し、駆動信号の周波数（バックライト駆動回路の発振周波数）を、バックライトが最も効率よく発光する周波数範囲内で、かつ入力映像信号の周波数に近接せず、画面に干渉縞ノイズを発生させない周波数に調整することができるので、バックライトの発光効率を低下させることなく干渉縞ノイズの発生を回避することができるという効果がある。

【0069】また、本発明の請求項3記載のバックライト駆動回路によれば、発振周波数が入力映像信号の周波数に近接すると発生する干渉縞ノイズのみならず、発振周波数が入力映像信号の周波数の整数倍および整数分の1倍に近接すると発生する干渉縞ノイズも回避することができるという効果がある。

【0070】また、本発明の請求項4記載のバックライト駆動回路によれば、N個のコンデンサを直列に接続することにより、これらのコンデンサに流れる電流は同じになるため、コンデンサの選定の際に、流れる電流が異なることによるコンデンサの諸特性のずれを考慮する必要がないという効果がある。

【0071】また、本発明の請求項5記載のバックライト駆動回路によれば、インダクタンス値を変化させる構成とすることにより、コンデンサを追加することなく、スイッチの追加のみによって、本発明のバックライト駆動回路を実現できるという効果がある。

【図1】



20

\*【0072】また、本発明の請求項6記載のバックライト駆動回路によれば、コンデンサやトランスの個体差、あるいは駆動するバックライトの個体差などに起因する干渉縞ノイズが発生するのを回避することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1のバックライト駆動回路の構成図である。

【図2】 本発明の実施の形態1のバックライト駆動回路の発振周波数切替動作を説明するフローチャートである。

【図3】 本発明の実施の形態2のバックライト駆動回路における発振回路の構成図である。

【図4】 本発明の実施の形態3のバックライト駆動回路における発振回路の構成図である。

【図5】 本発明の実施の形態4のバックライト駆動回路における発振回路の構成図である。

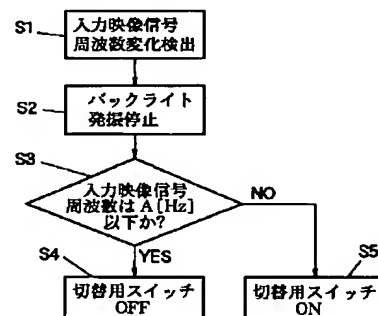
【図6】 本発明の実施の形態5のバックライト駆動回路の構成図である。

20 【図7】 従来のバックライト駆動回路の構成図である。

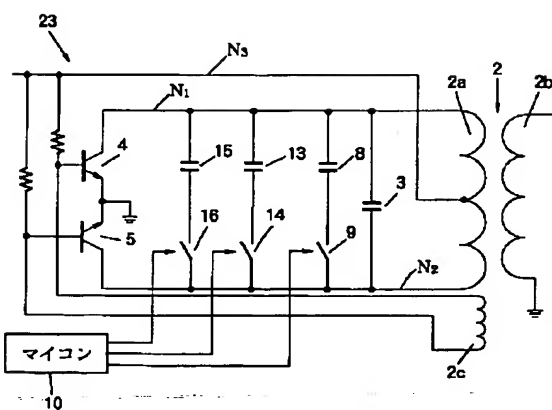
【符号の説明】

1 バックライト、 2, 19 トランス、 2a, 19a 1次コイル、 2b 2次コイル、 2c 3次コイル、 3 コンデンサ、 4, 5, 6 トランジスタ、 7 電源制御回路、 8, 11, 13, 15 発振周波数調整用コンデンサ、 9, 12, 14, 16, 17, 18 発振周波数切替用スイッチ、 10, 20 マイコン、 21, 22, 23, 24 発振回路、 25 波形整形回路  $N_1, N_2, N_3, N_4, N_5$  ノード、  $T_0, T_1, T_2$  1次コイルのタップ。

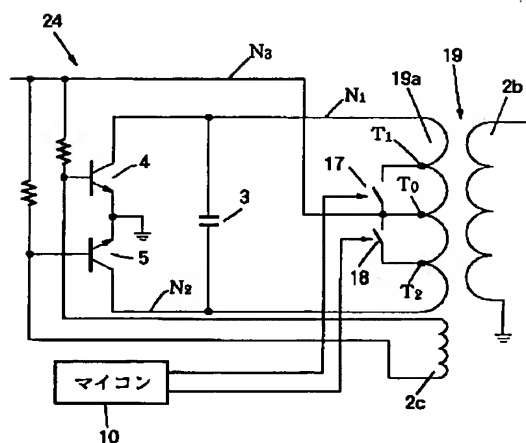
【図2】



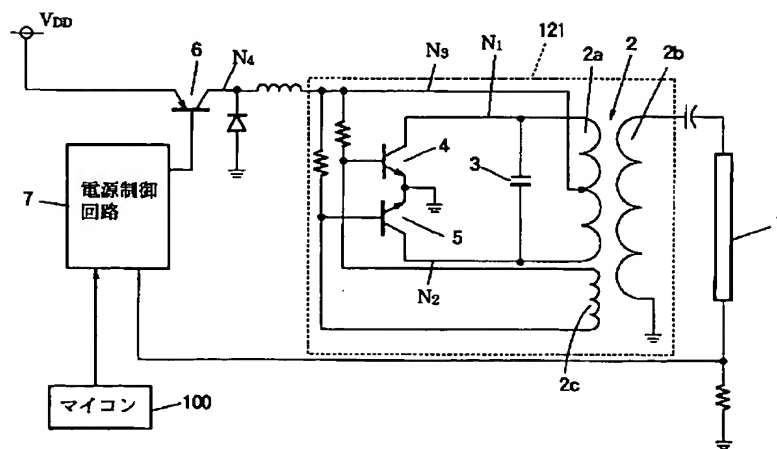
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

